XI. Eine Relief-Erscheinung; von Prof. Fritz Burckhardt. ---

In Fig. 15 und 16 Taf. VIII habe ich zwei kreisförmige Scheiben abgebildet, welche, in rasche Rotation versetzt, eine eigenthümliche Relief-Erscheinung veranlassen.

Es entstehen nämlich abwechselnd helle und dunkle Ringe, welche nicht mehr in der Ebene zu liegen scheinen, sondern theils aus ihr hervortreten, theils hinter sie zurücktreten, theils also erhöht, theils vertieft erscheinen.

Denkt man sich um den Mittelpunkt der Scheibe irgend einen Kreis beschrieben, so schneidet dieser Kreis bald weisse, bald schwarze Theile derselben; bei gehörig schneller Drehung erscheint dann der Kreis in einer solchen Intensität, als ob hell und dunkel gleichmäfsig über die ganze Peripherie ausgebreitet wären. Je gröfser also die Summe der weissen Bogen ist, im Verhältnifs zur Summe der schwarzen, um so heller wird der Kreis erscheinen.

Haben die schwarzen und weissen Streifen auf der ersten Scheibe eine Breite von je einem Centimeter, wie es sich für die Darstellung recht gut eignet, so entsteht zunächst um das Centrum eine schwarze Kreisfläche; dann mischt sich in das Schwarz immer mehr und mehr Weiss, so dafs um den schwarzen Kreis ein Ring entsteht, in welchem sich die Helligkeit nach ausen steigert; nun mischt sich wieder in steigendem Maafse Schwarz hinein und es entsteht im Ring mit abnehmender Helligkeit und so fort.

Man kann die Abnahme und Zunahme der Helligkeit graphisch darstellen und besser übersehen.

In Fig. 17 Taf. VIII seyen die auf der horizontalen Linie *AC* abgetragenen Entfernungen die Radien der einzelnen Kreise, welche um den Mittelpunkt der Scheibe gezogen gedacht werden, in Millimetern ausgedrückt. Die auf der vertikalen *AB* und ihr parallel abgetragenen Gröfsen sind proportional der Quantität Schwarz, welche sich in

dem betreffenden Kreise vorfindet. Der Gang der Function wird nun dargestellt durch die gebrochene Linie. Die Quantität Weifs, welche in jedem einzelnen Kreise vorhanden ist, wird angegeben durch die von den Geraden *AD* nach unten gemessenen Strecken. Man erkennt, dafs die Curve sich immer mehr und mehr abflacht, dafs also die Unterschiede in der Beleuchtung der einzelnen Ringe immer kleiner und kleiner werden.

Anders verhält sich in dieser Hinsicht die zweite Scheibe, indem auf derselben die Abstufung von hell und dunkel in jedem folgenden Ringpaare sich gleich (oder annähernd gleich) bleibt. Das Relief erscheint auf dieser Scheibe auch stärker markirt.

Wenn wir uns nun über die Erscheinung Rechenschaft geben wollen, so gehen wir von folgender einfachen Betrachtung aus:

Man bilde mit einem Blatte Papier einen Halbcylinder, der mit seiner ebenen rechteckigen Fläche horizontal liegt. Wird nun dieser Halbcylinder von der Seite her beleuchtet, so erscheint er auf der dem Lichte zugekehrten Seite hell, auf der abgewandten aber dunkel, dazwischen ist eine Abstufung von hell nach dunkel; die Abstufung wird noch deutlicher, wenn die Krümmung des Papieres geringer ist. Eine nahezu umgekehrte Beleuchtung erhält man, wenn man das Blatt Papier nicht nach oben, sondern nach unten krümmt, wie eine Rinne. Nehmen wir nun an, die Scheibe sey von linksher bestrahlt, so ist die Vertheilung des Lichts auf dem innersten Ringe, welcher den schwarzen Kreis umgiebt, auf der dem Lichte zugekehrten Seite ungefähr so, wie sie seyn würde auf einem aus der Ebene hervortretenden Wulste; auf der andern Seite aber, also auf der rechten desselben Ringes, entspricht die Lichtvertheilung nicht einem Wulste, sondern einer Rinne. Obgleich nun die Vertheilung von Licht und Schatten objectiv gänzlich unabhängig ist von der Richtung des einfallenden Lichtes, bringt der Beobachter beide dennoch in Verbindung und wird zu dem Urtheile veranlafst, dafs der Ring auf der dem Licht

zugewandten Seite erhaben, auf der anderen aber vertieft sey.

Der nachfolgende Ring hat auf der dem Licht zugewandten Seite eine Schattirung, welche einer Rinne entspricht, auf der abgewandten Seite aber eine Schattirung, welche einem Wulste entspricht, und der Beobachter beurtheilt den Ring auch auf der einen Seite als vertieft, auf der andern als erhaben.

In gleicher Weise folgen sich nun die erhabenen und vertieften und wieder die vertieften und erhabenen Ringe usw., wobei sich auf der ersten Scheibe das Relief immer mehr abflacht, auf der zweiten aber sich gleich bleibt.

Welchen Einfluss die Richtung des einfallenden Lichtes hierbei ausübt, kann man dadurch ermitteln, dass man die Beleuchtung bald von der einen, bald von der andern Seite her eintreten lässt.

Zu beiden Seiten der rotirenden Scheibe befindet sich je eine Lichtflamme. Durch abwechselndes Vermindern und Vermehren der Lichtintensität auf der linken oder rechten Seite erhält man eine abwechselnde Umstülpung des Reliefs. Wenn aber beide Flammen mit gleicher Intensität leuchten, so tritt wohl eine Schwankung des Urtheils ein.

Der Ort, an welchem die erhabene Seite des einen Ringes in die vertiefte des andern übergeht, lässt sich nicht mit Genauigkeit angeben.

Die an der Scheibe beobachtete Schattirung entspricht nun nur annähernd der Schattirung, welche das beobachtete Relief in der Wirklichkeit haben würde; es liesse sich wohl kaum ein Körper herstellen, welcher genau die Lichtabstufung zeigen würde, welche die Scheibe zeigt, indessen schließt sich unser Urtheil an das Wahrscheinlichste an und geht über die etwas störenden Momente hinweg.

Wenn die Umstülpung von Medaillenmatrizen wesentlich auf die grössere Gewohnheit Patrizen zu sehen als Matrizen zurückzuführen ist, wobei die Umkehrung der Schatten fördernd einwirken kann, so kann bei der hier behandelten Umstülpung nicht von der Gewohnheit gespro-

chen werden, dieser oder jener Deutung den Vorzug zu geben, weil auf der Scheibe immer erhabene und vertiefte Partien vorhanden zu seyn scheinen und die Umstülpung der vertieften Theile in erhabene immer mit einer Umstülpung von erhabenen in vertiefte verknüpft ist. Ueberdies unterscheidet sich die beschriebene Täuschung von den an Medaillen beobachteten wesentlich darin, daß bei dieser eine wirklich vorhandene Körperlichkeit falsch beurtheilt wird, bei jener aber erst eine Körperlichkeit hervortritt, durch einen Schluß, der sich auf die vorhandene Schattirung und die Beziehung zu der Richtung des einfallenden Lichtes gründet.

Ich bemerke übrigens, daß man gelegentlich auch einen ganzen Ring erhaben, den daneben liegenden vertieft wahrnimmt, so daß über der Scheibe ringförmige Erhabenheiten und Vertiefungen erscheinen.

Basel im März 1869.

XII. *Ueber die Ursache der von Peltier entdeckten galvanischen Abkühlungs- und Erwärmungs-Phänomene; von E. Edlund.*

(Vorgetragen in der k. schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm d. 14. April 1869.)

1. Wenn ein galvanischer Strom durch einen metallischen Leiter geht, so entsteht eine Wärmeentwicklung, und die Menge der erzeugten Wärme ist dem galvanischen Widerstande und dem Quadrate der Stromstärke proportional. Von dieser allgemeinen Regel machen jedoch die Contactstellen zwischen zwei heterogenen Metallen eine Ausnahme. Schon im Jahre 1834 zeigte Peltier¹⁾, daß die Löthungsstellen zwischen zwei verschiedenen Metallen ent-

1) *Ann. d. chim. et d. phys.* T. 56, p. 371.